Über das Vorkommen von

Paratyphus-B-ähnlichen Bakterien

im normalen Schweinedarm

▽▽
▽

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen
Doktorwürde, vorgelegt der
hohen medizinischen Fakultät
der Albert-Ludwigs-Universität
zu Freiburg im Breisgau

von

F. Herbolsheimer †

aus Ipsheim.

ACAD.
IUGD.BAT.
BIBL.

Freiburg i. Br.
Hof- und Universitätsbuchdruckerei C. A. Wagner
1913

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Freiburg i. Br.

Dekan:
Geheimrat Prof. Axenfeld.

Referent:
Prof. Hahn.

Schottmüller züchtete im Jahre 1900 aus dem Blute von Personen, die an typhusähnlichen Erscheinungen erkrankt waren, Stäbchen, die sich kulturell und immunisatorisch von Typhusbazillen unterschieden. In Hinsicht auf den typhusähnlichen Krankheitsverlauf nannte er sie Paratyphus-Bazillen. Kurth bezeichnete einen von ihm gefundenen Bazillus mit den gleichen Eigenschaften als „Bazillus bremensis febris gastricae". Denselben Bazillus stellte de Nobele als Erreger von intestinalen Fleischvergiftungen fest und bezeichnete ihn als Typus Ärtryk im Gegensatz zum Typus Gärtneri, der immunisatorische Verschiedenheiten aufweist. Der Paratyphus-B-Bazillus ist weder kulturell noch agglutinatorisch von dem Löfflerschen Mäusetyphusbazillus, dem Bazillus der Schweinepest und dem Nacordschen Psittacosebazillus zu trennen. In diese Paratyphus-B-Gruppe, auch Hogcholeragruppe genannt, gehören von den Fleischvergiftungserregern der Bazillus Durham (Hatton), Ärtryk, Flügge-Haentsche, Meirelbeck, Calmphont und Günther-Rosen (29). Als einem der ersten gelang es Fischer (15) im Jahre 1902, Paratyphus-B-Bazillen als die Erreger einer Fleischvergiftungsepidemie in Kiel nachzuweisen. Seitdem wurden sie vielfach in Fleisch- und Wurstwaren sowie auch

in andern Nahrungsmitteln, deren Genuß Gesundheitsstörungen veranlaßte, gefunden. So fand sie Fromme (16) in rohem Schinkenfleisch, König (28) in einem eingepökelten und geräucherten Schinken, Kutscher (32) bei einer Epidemie in Berlin in Schabefleisch. In Wurstwaren wurden sie festgestellt von Tiberti (50) und von van der Slooten (48). Brummund (6) züchtete sie aus eingepökeltem Pferdefleisch. Als die Erreger von Fischvergiftungen stellten sie Abraham (1) und Eckersdorff (12) fest. Jakobitz und Kayser (25) fanden in Kartoffelsalat und in Eiernudeln typische Paratyphus-B-Bazillen. Im Wasser wurden sie ferner zweimal nachgewiesen von Mayer (36). Die von Marx (35), Heller (21), Binzel (4), Trautmann (52), Ulrich (53) und Bushnell (7) berichteten Massenvergiftungen infolge von Nahrungsmitteln lassen mit aller Wahrscheinlichkeit Paratyphus-B-Bazillen vermuten.

Außer beim Menschen und den erwähnten Vergiftungen wurden Bazillen der Hogcholeragruppe auch bei manchen Tierkrankheiten gefunden. So hat sie Uhlenhuth und seine Mitarbeiter (54) in 44,6 %, Preiß (39) in 38,8 % bei der Schweinepest nachgewiesen, Joest (26), Lange und Bugge (33), Scheller (44), Schmitt (46), Edenhuizen (14) sowie Tietze und Weichel (51) bei der Kälberruhr; Tietze und Weichel fanden sie in 0,9 %. Tietze und Weichel (51) fanden sie auch bei einem kranken Hunde, Edenhuizen (12) bei einer Hufgelenkentzündung, Eckersdorff (12) und Drewes (9) bei verendeten Papageien und bei einer Meerschweinchenseuche, Dieudonné (10) bei Schlachttieren, die an septischen Erscheinungen erkrankt waren.

Die Arbeiten der letzten Jahre haben gezeigt, daß die Paratyphus-B-Bazillen viel weiter verbreitet sind, als man bisher angenommen hatte, und daß mit ihrem Vorkommen nicht jedesmal Krankheiten verbunden sein müssen. Zum Nachweis des saprophytischen Vorkommens gelangten zum Teil wiederum Nahrungsmittel zur Untersuchung; Uhlenhuth und seine Mitarbeiter (55) konnten aus 100 untersuchten Wurstproben in 6 % der Fälle Bakterien züchten, die sich in keiner Weise von Paratyphus-B-Bazillen unterscheiden ließen. Der Genuß der betreffenden Würste hatte keinerlei Gesundheitsstörungen im Gefolge. In gleicher Weise konnte sie Rimpau (41) in einer einwandfreien Leberwurst nachweisen. Die gleichen Resultate hatte auch Rommler (42) mit der Untersuchung von Fleischwaren und Wurstproben. Gaethgens (17) und Mayer (36) fanden Paratyphus-B-Bazillen in einem Brunnen, dessen Benützung keinerlei Anlaß zu Krankheiten gab. Weiter hat Rommler (43) bei 12 verschiedenen Fischsendungen 98 Proben von dem zum Transport verwendeten Eis untersucht und dabei viermal Bazillen der Hogcholeragruppe gefunden. In gleicher Weise wies sie Conradi (8) in Natureis bei 151 Proben in 18 Fällen nach. Mühlens, Dahm und Fürst (38) haben an weiße Mäuse einwandfreie Fleischproben verfüttert. In dem verfütterten Fleische konnten sie die Bazillen zwar nicht nachweisen, dagegen ließen sie sich aus den zu 50 % eingegangenen Tieren meist in Reinkultur züchten. Wie von anderer Seite festgestellt wurde, gehen Mäuse bei ausschließlicher Fleischnahrung in hohem Prozentsatz ein. Daher kann man in diesem Falle in dem Befunde der Paratyphus-B-Bazillen bei den Tieren nicht

die Todesursache sehen, sondern muß vielmehr auf ein saprophytisches Vorkommen der genannten Bakterien in dem Darm der Mäuse schließen.

Da also Paratyphus-B-Bazillen in einem verhältnismäßig hohen Prozentsatz bei Wurstwaren nachgewiesen wurden, so lag der Gedanke nahe, daß die Bakterien bereits im normalen Darminhalt vorhanden seien und erst durch Verunreinigung bei der Herstellung der Würste sekundär in diese gelangt seien. So wurde denn von verschiedenen Seiten der Darminhalt einzelner Tiergattungen auf das Vorkommen von Bazillen der Hogcholeragruppe hin untersucht. Zum Teil wiesen auch schon frühere zufällige Befunde darauf hin. So hatte Klimenko (27) bereits im Jahre 1906 einen Fall veröffentlicht, da er bei einem vollkommen gesunden Hunde aus Leber und Mesenterium einen Bazillus züchtete, der sich kulturell genau wie die Bakterien der Enteritidisgruppe verhielt. Das mit dem gefundenen Stamm hergestellte Serum agglutinierte Paratyphus B 1 : 800 (Wertigkeit 1 : 1600), den Bazillus enteritidis dagegen überhaupt nicht. Nicht so klar ist der Nachweis bei Heinick (20). Er erwähnt bei seinen Untersuchungen des Darminhaltes gesunder Schweine eine Bakterienart, bei der es sich um ein bewegliches, dem Bakterium Coli ähnliches, gramnegatives Kurzstäbchen handelt, das Gelatine nicht verflüssigt, Milch nicht zur Gerinnung bringt, Traubenzucker vergärt und auf den übrigen Nährböden ein dem Bazillus suipestifer gleichendes Wachstum zeigt. Aktuell wurde die Paratyphusfrage jedoch erst, als Uhlenhuth und seine Mitarbeiter in weitausgedehnten Untersuchungen Bazillen der Hogcholeragruppe als Bewohner des normalen Schweine-

darmes nachwiesen. Wie Uhlenhuth (54) berichtet, hat vor ihm bereits Dorset (11) diese Vermutung ausgesprochen. Bei seinen dahingehenden Untersuchungen konnte er jedoch nur in einem einzigen Falle den Nachweis erbringen. Ferner hat nach Uhlenhuth auch Grabert (19) in 7 unter 23 Fällen saprophytische Bakterien im Schweinedarm gefunden, die sich morphologisch, kulturell und serologisch nicht vom Bazillus suipestifer unterschieden. Nach ihm berechnete sich also das Verhältnis der positiven Befunde auf 30 %. Außerdem wurden sie, wie gleichfalls Uhlenhuth berichtet, auch schon vorher in England von Morgan (37), in Italien von Gardenghi (18) und in Holland von Volzen (56) bei gesunden Schweinen nachgewiesen. Was nun die eigenen Untersuchungen Uhlenhuths und seiner Mitarbeiter (54) betrifft, so haben sie von 600 Mastschweinen den Darminhalt untersucht und in 8,4 % der Fälle einen Bazillus gefunden, der kulturell in allen Beziehungen mit dem Bazillus suipestifer identisch war. Zur Prüfung der Agglutination verwendeten sie Hogcholera-Esel-Antiserum, Febris-gastricae-Kaninchen-Antiserum, Bact.-Paratyphi-B-Kaninchen-Antiserum, ferner Bact.-Ratin[1]-Kaninchen-Antiserum und Bact.-enteritidis Gärtner-Kaninchen-Antiserum. Während die gefundenen Stämme von den beiden letzten Seris in einer Verdünnung 1 : 100 nicht beeinflußt wurden, wurden sie von den übrigen noch in der Verdünnung 1 : 2000 agglutiniert. In ihren weiteren Untersuchungen (55) haben sie außerdem auch bei 4—6 Wochen alten Ferkeln, die aus einer einwandfreien Stammzüchterei

[1] Bei den Ratinbazillen handelt es sich um Bakterien, die zur Enteritisgruppe gehören.

stammten, den Bazillus suipestifer gefunden. Seiffert (47) hat den Darminhalt von 60 gesunden Schweinen untersucht und dabei zwei Bakterienarten gezüchtet, die kulturell und durch Tierexperiment alle Bedingungen für die Identifizierung mit Paratyphus-B-Bazillen erfüllten. Die Agglutination war im Gegensatz zu den von Uhlenhuth untersuchten Stämmen fast negativ. Denn der erste Stamm wurde von polyvalentem Hogcholeraserum kaum und der zweite überhaupt nicht agglutiniert. Ferner hat auch Schmidt (45) 700 Schweinefaeces untersucht und dabei in 4 % Bazillen gefunden, die kulturell mit den Bazillen der Hogcholera übereinstimmten, und in 1 % auch solche, die von hochwertigem Paratyphus-B-Seris agglutiniert wurden. Allerdings wurde nur ein Stamm von dem verwendeten Hogcholeraserum innerhalb einer Stunde bis zur Titergrenze agglutiniert; die Agglutination dieses Stammes durch die andern Sera blieb weit zurück. Bei den übrigen agglutinablen Stämmen ging die Titergrenze nur bis 1 : 200 bezw. 800, wobei der oberste Titer erst nach vielen Stunden bei Bruttemperatur, manchmal erst nach 24 Stunden erreicht wurde. Weiter erwähnt er, daß ca. zwei Drittel der aus dem Darm von Schweinen gezüchteten Paratyphus-B-Kulturen, auch der agglutinablen, Indol bildeten.

Andere Autoren beschränkten sich nicht bloß auf den Schweinedarm, sondern zogen auch die Darmflora anderer Tierspezies in den Bereich ihrer Untersuchungen. So wies nach Uhlenhuth Morgan (37) außer im normalen Schweinedarm auch bei Kälbern, Schafen, Meerschweinchen und Kaninchen Bakterien der Hogcholeragruppe nach; Tietze und Weichel (51) fanden einmal beim

Pferde, beim Kaninchen, bei einer Taube und einem Sperling Bakterien, die kulturell mit der Enteritidisgruppe übereinstimmten; agglutinatorisch waren sie jedoch vollständig von Paratyphus-B-Bazillen verschieden; sie nannten sie Parakolibazillen. Andrejew (2) untersuchte den Darminhalt von 300 gesunden Hammeln. Die 12 kulturell mit den Paratyphus-B-Bazillen übereinstimmenden Stämme zeigten bei der Agglutination mit Hogcholera-, Paratyphus-B-, Psittakose- und polyvalentem Schweinepestserum nur geringe Werte. Der höchste erreichte Wert fand sich beim Hogcholeraserum mit dem Titer 1 : 6000, das einmal bis zu einer Verdünnung 1 : 800 agglutinierte. Zudem waren sämtliche Stämme Indolbildner. Die Darmflora vom Pferde wurde von Huber (24) untersucht. Von den elf Stämmen, die kulturell mit Paratyphus-B übereinstimmten, wurden fünf Stämme vom Paratyphus-B bezw. vom Hogcholeraserum spezifisch beeinflußt. Bei der Untersuchung des Rinderdarmes auf paratyphusähnliche Bakterien kommen Horn und Huber (22) zu dem Endresultat, daß im Darm gesunder Rinder verhältnismäßig oft Bakterien vorkommen, die morphologisch und kulturell mit den Enteritidisbakterien übereinstimmen. Diese Bakterien gehören jedoch verschiedenen Rassen an und seien untereinander nur zum Teil identisch. Ein Teil dieser Bakterien zeige eine gewisse Beeinflussung durch Paratyphus-B- bezw. Enteritidis-Gärtner-Sera, jedoch ließen exakte serologische Untersuchungen einwandfrei erkennen, daß es sich bei diesen Stämmen nicht um echte Paratyphus-B- bezw. echte Enteritidis-Gärtner-Bazillen handle. Solche Bakterien, die von einem Serum der Hogcholeragruppe nicht beeinflußt werden und die

Übersicht über das saprophytische Vorkommen von Paratyphus-B-Bazillen bei den einzelnen Tierarten.

Name des Untersuchers	Tierart	Untersuchte Anzahl	%	Indolbildung	Serologisches Verhalten
Grabert	Schwein	23	30 %	—	kulturell und serologisch übereinstimmend.
Uhlenhuth etc.	Schwein	600	8,4 %	—	in allen Beziehungen übereinstimmend.
Seiffert	Schwein	60	—	—	serologisch negativ.
Schmidt	Schwein	700	1 %	zwei Drittel +	von hochwertigen Paratyphus-B-Seris agglutiniert.
Tietze u. Weichel	Rind	50	—	—	serologisch negativ.
„	Kalb	60	—	—	
„	Pferd	20	—	—	
„	Schaf	15	—	—	
„	Ziege	3	—	—	
„	Hund	16	—	—	
„	Gans	6	—	—	
„	Taube	14	—	—	
„	Sperling	14	—	—	
„	Kaninchen	25	—	—	
„	Meerschweinchen	25	—	—	
Andrejew	Hammel	300	—	+	nur geringwertig agglutiniert.
Huber	Pferd	?	—	+	5 spezifisch von Paratyphus-B-Serum beeinflußt.
Horn u. Huber	Rind	?	—	fünf +	negativ.
Aumann	verschiedene Tiere	200	—	drei —	negativ.

Verhalten der Darmbakterien auf den verschiedenen Nährböden.

Name	Drigalski	Beweglich	Milch	Lakm.-Molke	Mutralrot Traubenzucker	Lakmus-Mutrose Milchzucker	Indol
Coli	rot	+	gerinnt, Säurebildung	intensiv rot	Gasbildung und Fluoreszenz	rot Gerinnung	+
Typhus-Baz.	blau	+	keine Gerinnung	blaßrot	keine Gasbildung bleibt rot	blau	—
Paratyphus-B-Baz.	"	—	keine Gerinnung, Alkalibildung	erst rot dann blau	Gasbildung und Fluoreszenz	"	—
Paratyphus A-Baz.	"	+	keine Gerinnung, Spur-Säure	rot	Gasbildung und Fluoreszenz	"	—
Typhi murium	"	+	keine Gerinnung, Alkalibildung	erst rot dann blau	Gasbildung und Fluoreszenz	"	—
Dysenterie-Baz.	"	+	keine Gerinnung	blaßrot	keine Gasbildung bleibt rot	"	wechselnd
Enteritidis Baz.	"	+	keine Gerinnung, Alkalibildung	erst rot dann blau	Gasbildung und Fluoreszenz	"	—
Alkaligenes Baz.	"	+	keine Gerinnung, Alkalibildung	blau	keine Gasbildung bleibt rot	"	—

Tietze und Weichel (51) als Parakolibazillen bezeichneten, wurden von Uhlenhuth und seinen Mitarbeitern (55) Paratyphus-C-Bazillen genannt. Nach ihrer Ansicht soll diese Art von Bazillen sehr verbreitet sein; denn sie fanden sie

1. in den Organen schweinepestkranker Schweine,
2. im Darm gesunder Schweine,
3. im Darm gesunder Menschen,
4. in genußtauglichen Würsten,
5. konnten sie sie mit einer bestimmten Art von Kälberruhrstämmen identifizieren.

Ganz im Gegensatz zu den bisher angeführten Untersuchungen stehen die Ergebnisse Aumanns (3). Aumann untersuchte 200 Faecesproben von frisch geschlachteten Tieren. Bei der serologischen Untersuchung erwiesen sich die auf Drigalski-Agar blaugewachsenen Kolonien, die besonders zahlreich bei Schweinefaeces waren, sämtlich als mit Paratyphus-B-Bazillen nicht identisch. Ferner konnte er auch bei seinen übrigen Untersuchungen, sowie bei dem ihm sonst zur Verfügung stehenden Material, im ganzen 9058 Untersuchungen, niemals echte Paratyphus-B-Bazillen als Saprophyten nachweisen.

In der Tabelle S. 10 und 11 habe ich kurz noch einmal die verschiedenen Darmuntersuchungen übersichtlich dargestellt.

Eigene Untersuchungen.

Das Material zu meinen eigenen Untersuchungen stammt von 100 erwachsenen Schweinen, die im Schlachthaus zu Freiburg geschlachtet sind. Die Proben wurden aus den noch lebenswarmen Därmen unmittelbar nach der Ausweidung in der Weise entnommen, daß der Darm an der Übergangsstelle des Dünndarms in den Dickdarm durchgerissen und mit einem mit Spiritus gereinigten und über offener Flamme abgebrannten Glasspatel in das Darmlumen eingegangen wurde. Das so entnommene Material wurde in sterile Bouillonröhrchen von 5—8 ccm Inhalt aufgeschwemmt. Aus diesen Röhrchen wurde bereits nach zweistündigem Aufenthalte bei Zimmertemperatur oder eventuell auch, nachdem die Röhrchen bis höchstens 24 Stunden im Keller gestanden hatten, eine Öse auf großen Platten Drigalski-Agar mit einem sterilen gebogenen Glasstabe ausgestrichen. Die nach 16—24stündigem Verweilen im Brutschrank gewachsenen Kolonien waren zum großen Teile rote. Die Anzahl der blaugewachsenen Kolonien schwankte in sehr weiten Grenzen; einigemale waren es ca. ein Drittel sämtlicher Kolonien. Von diesen blauen Kolonien also wurden nach Möglichkeit von jeder Platte je zwei abgestochen und nochmals auf Petrischalen mit Drigalskischem Nährboden

ausgestrichen. Die auf diese Weise isolierten blauen Kolonien wurden auf Schrägagar weitergezüchtet und dienten als Ausgangsmaterial für die weiteren Prüfungen. Zur Identifizierung der gefundenen Stämme wurden folgende Untersuchungsmethoden angewandt:

1. Mikroskopische Uutersuchung:
   a) im hängenden Tropfen auf Beweglichkeit,
   b) im gefärbten Präparat nach Gram auf die Formen.
2. Prüfung auf das kulturelle Verhalten in folgenden Nährmedien:
   a) Lakmusmolke,
   b) Milch,
   c) Lakmus-Nutrose-Milchzucker,
   d) gewöhnliche Bouillon,
   e) Neutralrot-Traubenzucker,
   f) Gelatine.
3. Untersuchung auf Indolbildung.
4. Agglutinationsprüfung.

Auf Grund dieser Untersuchungen lassen die von mir isolierten Stämme in vier große Gruppen sich teilen:

1. Stämme mit den Eigenschaften der Colibazillen.
2. Stämme mit kulturellen Eigenschaften der Paratyphus-B-Gruppe.
3. Stämme, die in der Mitte zwischen Coli- und Paratyphusgruppe stehen.
4. Stämme, die sich wie Alkaligenes verhalten.

Bevor ich jedoch auf das Verhalten der von mir gezüchteten Bazillen näher eingehe, möchte ich auf die beigegebene Tabelle verweisen, welche das Verhalten der

verschiedenen Darmbakterien auf den verwendeten Nährböden anzeigt.

I.

Was nun die erste Gruppe, nämlich die Stämme mit Colieigenschaften betrifft, so lassen sie sich kurz erledigen. Es handelte sich hierbei um gramnegative Kurzstäbchen, die alle Übergänge von vollkommener Unbeweglichkeit bis zur lebhaften Eigenbewegung aufwiesen. Milch und Lakmusnutrosemilchzucker wurden meist innerhalb 2—6 Tagen zur Gerinnung gebracht. Fünf Stämme röteten und trübten Lakmusnutrosemilchzucker nur, während die Milch nach 10—14 Tagen zur Gerinnung gebracht wurde. Auf Neutralrot-Traubenzuckeragar bildeten sie sämtlich Gas und reduzierten den Farbstoff. Betreffs der Indolbildung verhielten sie sich wechselnd. Der einzige charakteristische Unterschied von Coli also war, daß sie insgesamt auf Drigalskiagar blau gewachsen waren. Auf Agglutination wurden diese Stämme nicht weiter untersucht. Von ähnlichen Stämmen, die sich sonst wie Colibakterien verhalten, dagegen auf Drigalski blau wachsen, berichtet auch Uhlenhuth (55).

II.

In der zweiten Gruppe befinden sich diejenigen Stämme, die sich kulturell wie Paratyphus-B-Bazillen verhalten.

Morphologie, Beweglichkeit und Färbbarkeit.

Die Untersuchung auf Beweglichkeit wurde im hängenden Tropfen bei Zimmertemperatur vorgenommen an Bouillonkulturen, die 12—24 Stunden im Brutschrank

bei 37° verweilt hatten. Neun Stämme zeigten sich als unbeweglich, drei Stämme waren gut beweglich, während die übrigen drei sogar lebhaft beweglich waren. Die Art der Bewegung war teils pendelnd, teils sich überschlagend, wieder andere schossen durch das Gesichtsfeld. Diejenigen Stämme, die sich bei der ersten Untersuchung als unbeweglich erwiesen hatten, wurden verschiedene Male und an verschieden alten Kulturen untersucht. Da als eine charakteristische Eigenschaft der Paratyphus-B-Bazillen ihre lebhafte Eigenbewegung gilt, so verhielten sich also die von mir gezüchteten Stämme abweichend. Jedoch wurden auch schon von andern Autoren unbewegliche Arten beobachtet. Hottinger (23) berichtet: „Neben der konstant zu beobachtenden Beweglichkeit des Bazillus wurde eine unbewegliche Rasse beschrieben. Ebenso konnten Lehmann und Neumann bei Bact.-Sanarelli keine Eigenbewegung beobachten, ein Symptom, das als typisch angesehen wurde."

Bei den 12 von Andrejew (2) im Hammeldarm gefundenen Vertretern der Paratyphus-B-Gruppe waren ebenfalls 6 — also die Hälfte — unbeweglich. Ferner haben nach Uhlenhuth (55) auch Smith und Moore eine unbewegliche Art beschrieben. Huber (24) fand bei der Untersuchung des Pferdedarmes einen nur mäßig beweglichen und einen vollkommen unbeweglichen Stamm.

Bei der Färbung nach Gram erwiesen sich alle als gramnegative, kurze, plumpe Stäbchen mit abgerundeten Enden.

Auf Schrägagar zeigten sie sowohl bei Zimmertemperatur wie auch bei 37° Wachstum; im letzteren Falle war es jedoch viel rascher; denn bereits nach 8 Stunden war ein Belag ausgebildet. Der gebildete

Belag war zusammenhängend, überall gleichmäßig dick, leicht abwischbar, nicht schleimig und von grauweißer Farbe. Das Kondenswasser wurde anfangs getrübt und zeigte nach einigen Tagen einen deutlichen Bodensatz.

Bouillon wurde gleichmäßig und stark getrübt. Nach einigen Tagen setzte sich am Boden des Reagenzglases ein feiner, weißer Niederschlag ab, der sich durch Umschütteln wieder gleichmäßig verteilen ließ. Häutchenbildung an der Oberfläche wurde in keinem Falle beobachtet. Nach wochenlangem Stehen im Brutschrank klärte sich die Bouillon allmählich wieder unter Bildung eines starken Bodensatzes und an der Wand des Glases zeigte sich ein der Oberfläche der Flüssigkeit entsprechender weißlicher Ring.

Im Gelatinestich war sowohl an der Oberfläche als auch in der Tiefe des Stiches Wachstum vorhanden, ein Umstand, der auf fakultative Anaërobiose schließen läßt. Der Impfstich bildete einen zusammenhängenden, grauweißen Faden. Rings um die Einstichstelle an der Oberfläche der Gelatine bildete sich ein grauweißer Rasen mit unregelmäßigen Konturen. Verflüssigung der Gelatine wurde in keinem Falle beobachtet.

Bei der Untersuchung des Wachstums auf Lakmusmolke wurden stets Kontrollen von Enteritidis, -Paratyphus-B-, Alkaligenes- und Colikulturen angelegt. Bereits nach zwölfstündigem Verweilen im Brutschrank bei 37° trat bei allen auf Paratyphus-B verdächtigen Stämmen Rotfärbung ein. Während die Rotfärbung bei Colikulturen ein intensives Ziegelrot war, handelte es sich hier mehr um ein Scharlachrot. Nach 2 Tagen begann die Farbe in violett umzuschlagen und wurde immer intensiver, bis am 4. Tage ein dunkles Veilchenblau er-

reicht war. Doch trat dieser Umschlag in Tiefblau nur bei der ersten Hälfte der Stämme ein, wie aus der beigefügten Tabelle ersichtlich ist, während die übrigen Kulturen den nach 2 Tagen erhaltenen violetten Farbenton auch weiter beibehielten. Der Farbenumschlag variierte mit den Kontrollen höchstens um 12 Stunden. Gleichzeitig trübte sich auch die Flüssigkeit etwas und nach einigen Tagen war am Boden ein deutlicher Niederschlag sichtbar, der sich durch Umschütteln gleichmäßig verteilen ließ. Eine leichte Häutchenbildung wurde nur bei 2 Stämmen beobachtet, und zwar trat sie das eine Mal nach 3 Tagen, das andere Mal erst nach 4 Tagen auf.

Um das Verhalten der gefundenen Bakterien gegenüber dem Milchzucker zu untersuchen, wurden sie sowohl auf Lakmus-Nutrose-Milchzucker, wie auch auf Milch übergeimpft. Die Lakmus-Nutrose-Milchzuckerlösung wurde 10 Tage lang beobachtet. Während dieser Zeit änderte sich der ursprüngliche blaue Ton niemals. Die Beobachtung der Milch dauerte 16 Tage. Nach dieser Zeit war in einem Falle Gerinnung eingetreten. Anfangs wurde 4 Tage lang täglich die Reaktion auf Lakmuspapier geprüft, später nur alle 2—3 Tage. Dabei war die Reaktion stets mehr oder weniger stark alkalisch. Nach 14 Tagen trat bei der Mehrzahl der Stämme Aufhellung und Gelbfärbung ein. Zwei Stämme verhielten sich atypisch. Bei einem war die Aufhellung nur sehr gering, und beim andern war sie überhaupt nicht vorhanden. Einen ähnlichen Befund berichtet Uhlenhuth (55) von den sogen. Paratyphus-C-Stämmen, von denen zwei Milch unverändert ließen; doch trat von diesen beiden auf Lakmusmolke bei dem einen keine

Veränderung ein, während der andere sie rot färbte. Bei den von mir gezüchteten Stämmen trat dagegen in beiden Fällen der typische Umschlag in Blau nach vorheriger Rotfärbung ein. Auch Huber (24) züchtete aus dem Pferdedarm einen Stamm, der nach vielen Wochen Milch nicht aufhellte.

Auf Neutralrotagar, dem 1% Traubenzucker zugesetzt war, trat bereits nach 8—10 Stunden lebhafte Gasbildung auf. Nach 24 Stunden war fast überall deutliche Fluoreszenz und Gelbfärbung zu sehen, die nach 48 Stunden ihr Maximum erreichte. Von diesem Verhalten machte Stamm 58A eine Ausnahme. Dieser Stamm war unbeweglich, zeigte aber auf den übrigen Nährböden und morphologisch die charakteristischen Eigenschaften der Paratyphus-B-Bazillen. Dieser Stamm also vergor weder Traubenzucker, noch reduzierte er Neutralrot. Wie Uhlenhuth (55) berichtet, hat zuerst Dorset an einem der paratyphus-B-ähnlichen Bazillen, den er aus der Milz eines hogcholerakranken Schweines gezüchtet hatte, ein ähnliches Verhalten beobachtet, ferner auch Joest und Grabert an Hogcholerastämmen. Uhlenhuth (55) selbst hat unter seinen Paratyphus-C-Stämmen ein Exemplar beschrieben, das Traubenzucker nicht vergor. Gefunden hatte er diesen Stamm sowohl bei kranken wie gesunden Schweinen, bei ruhrkranken Kälbern und einmal in einer Wurst. Außerdem hat auch Huber (22) aus dem Rinderdarm einen Bazillus gezüchtet, der nach seinen übrigen Eigenschaften als zur Hogcholeragruppe gehörig sich erwies, der aber ebenfalls Traubenzucker nicht vergor und Neutralrot nicht reduzierte. Bei 2 weiteren Stämmen von ihm trat Verfärbung und Fluoreszenz nur sehr langsam ein,

Indolbildung gilt nur als Charakteristikum für Colibazillen. Auf den Nachweis der Indolbildung legt Huber (24) sehr viel Wert. Dagegen finden sich bei manchen Autoren überhaupt keine Angaben darüber, so bei Rimpau (41), Gaethgens (17), Eckert (13). Zwick und Weichel (57), Komma (30) und Conradi (8). Außerdem ist es nicht gleichgültig, wie die Probe gemacht wurde und an wie alten Kulturen. Nähere Angaben über diese beiden Punkte fehlen bei Uhlenhuth (54 und 55), Mühlens etc. (37) und bei Seiffert (47). Huber kommt sogar am Schluß seiner Untersuchungen über das Vorkommen der paratyphus-B-ähnlichen Bakterien des Pferdedarms zu dem Resultat, daß, solange nicht durch einwandfreie Untersuchungen dargetan worden sei, daß auch unter den echten, vom kranken Menschen oder Tiere stammenden Paratyphus-B-Bazillen Indolbildner vorkommen, diese Unterscheidungsmöglichkeit besonders für die Beurteilung von Nahrungsmitteln, die mit paratyphus-B-ähnlichen Bazillen infiziert seien, von Wichtigkeit sei. Er verlangt, daß das gebildete Indol mit Amylalkohol ausschüttelbar sei. Die von ihm gefundenen Stämme prüfte er an Peptonwasserkulturen sowohl nach der Ehrlichschen als nach der Salkowskischen Nitrosoindolreaktion. Die Ehrlichsche Methode wird ausgeführt mit einer alkoholischen Lösung von Paradimethylamidobenzaldehyd und Salzsäure, wozu noch gesättigte, wässerige Lösung von Kaliumpersulfat als Oxydationsmittel kommt. Die Salkowskische Methode verwendet eine dünne Lösung von Natriumnitrit und konz. Schwefelsäure. Bei positivem Ausfall der Reaktion tritt beide Male Rotfärbung ein. Die von Huber (24) im Pferdedarm gefundenen paratyphus-B-ähnlichen Bazillen

also erwiesen sich als kräftige Indolbildner. Ferner hat er auch 20 im hygienischen Institut der Universität Leipzig aus Schweinedärmen isolierte paratyphus-B-ähnliche Bakterien auf Indolbildung geprüft. Von diesen 20 Stämmen waren 13 Indolbildner. Bei der Untersuchung der aus dem Rinderdarm in Gemeinschaft mit Horn (22) isolierten Hogcholerastämme hat er von der Salkowskischen Methode gänzlich abgesehen und nur die Ehrlichsche Methode angewandt. Zur Verwendung gelangten Peptonwasserkulturen. Von 12 Rinderstämmen waren 5 bereits nach 3 Tagen positiv, während die übrigen noch nach 3 Wochen negativ ausfielen. Ferner hat auch Andrejew (2) die von ihm aus dem Hammeldarm gezüchteten Paratyphus-B-Bazillen sämtlich Indol bildend gefunden; jedoch unterließ er die Ausschüttelung mit Amylalkohol. Zeller (58) fand unter 40 aus kranken Kälbern gezüchteten Paratyphus-B-Stämmen einmal geringe Indolbildung. Poppe (40) hat Suipestifer- und 9 Paratyphus-B-Stämme mit Hilfe der Nitroseindolreaktion untersucht und Indolbildung gefunden. Auch er hat keine Ausschüttelung mit Amylalkohol vorgenommen. Bjeleff (5) hat bei Bac. bremensis febris gastricae, Bac. paratyphi Schottmüller und Bac. faecalis alcaligenes Indolbildung nachgewiesen. Ob Ausschüttelung mit Amylalkohol gemacht wurde, ist nicht ersichtlich. Ferner hat auch Liebmann (34) bei dem von ihm isolierten und den Paracolibazillen zugerechneten Stamm nach einigen Tagen schwache Indolbildung nachgewiesen, jedoch ist auch bei ihm nicht ersichtlich, ob es mit Amylalkohol ausgeschüttelt wurde. Außerdem hat auch Smith (49) bei einer Rasse der Hogcholerabazillen mittels der Nitritprobe schwache Indolreaktion gefunden. Die Unter-

suchung der von mir gezüchteten Stämme wurde an Bouillonkulturen vorgenommen, die 3 Wochen lang im Brutschrank bei 37° gestanden hatten. Zur Herstellung der Bouillonkulturen war Pepton Witte verwendet worden. Zu einer Kultur von ursprünglich 10 ccm wurden 10—12 Tropfen einer 0,01% Lösung von Natriumnitrit und 4—5 Tropfen konzentrierte Schwefelsäure zugegeben. Dabei trat mit Ausnahme von Stamm 22B überall deutliche Rotfärbung ein. Eine weitere Prüfung an Bouillonkulturen von unbestimmtem Alter ließ auch Stamm 22B als positiv erscheinen, während hier Stamm 88 negativ war. Stamm 22B und 88 verhielten sich also wechselnd, einmal bildeten sie Indol, das andere Mal nicht. Außerdem wurden auch 5 Suipestiferstämme auf ihr Vermögen, Indol zu bilden, untersucht. Die Vorbedingungen waren die gleichen wie bei den von mir isolierten Stämmen. Sämtliche 5 Prüfungen fielen jedoch negativ aus. Darauf wurde den einzelnen Kulturen 3—4 ccm Amylalkohol zugegeben und umgeschüttelt. Nach längerem Stehen bildeten sich 3 Schichten: oben befand sich eine klare durchsichtige rotgefärbte Flüssigkeit: auf diese folgte eine ebenfalls rotgefärbte trübe Schicht und zuunterst bildete sich eine klare durchsichtige Bouillonschicht.

Die Angaben über Agglutination fehlen in der Literatur zum Teil ganz, zum Teil sind sie nicht vollkommen. So fehlen in den Arbeiten von Rimpau (41), Rommler (42), Gaethgens (17), Zwick und Weichel (57), Komma (31) Angaben über Agglutination und über die festgestellten Agglutinationswerte. Über die Agglutinationswerte der von andern Autoren gezüchteten paratyphus-B-ähnlichen Bazillen wurde bereits im ersten Teil berichtet.

Gruppe II: Stämme mit den Eigenschaften der Paratyphus-B-Bazillen.

No.	Lakmus-Molke	Lakmus-Nutrose-Milchzucker	Neutralrot Traubenzucker	Gramm	Beweglich	Gelatine	Milch	Bouillon	Indol
22 B	erst rot, dann blau	blau	Gas u. Fluoreszenz	—	—	—	alkalisch. Aufhellung	gleichm. trüb	wechs.
36	„ „ „ „	„	„ „	—	—	—	„ „	„ „	+
64	„ „ „ „	„	„ „	—	—	—	„ „	„ „	+
66	„ „ „ „	„	„ „	—	—	—	„ „	„ „	+
86	„ „ „ „	„	„ „	—	—	—	„ „	„ „	+
88	„ „ „ „	„	„ „	—	+	—	„ „	„ „	wechs.
15	„ „ „ violett	„	„ „	—	+ + +	—	„ „	„ „	+
18 A	„ „ „ „	„	„ „	—	+ + +	—	„ keine „	„ „	+
35	„ „ „ „	„	„ „	—	+	—	„ Aufhellg.	„ „	+
44	„ „ „ „	„	„ „	—	+ +	—	„ wenig „	„ „	+
69	„ „ „ „	„	„ „	—	—	—	„ Aufhellg.	„ „	+
74	„ „ „ „	„	„ „	—	+ +	—	„ „	„ „	+
78 A	„ „ „ „	„	„ „	—	—	—	„ „	„ „	+
78 B	„ „ „ „	„	„ „	—	—	—	„ „	„ „	+
58 A	„ „ „ blau	„	unverändert	—	—	—	„ „	„ „	+

Zur Prüfung der von mir isolierten Stämme gelangten folgende Sera zur Verwendung:

1. Paratyphus-B-Kaninchen-Antiserum; hergestellt mit dem Paratyphus-B-Stamm des Hygienischen Instituts Freiburg; Titer 1 : 4000.
2. Paratyphus-B-Serum aus dem Untersuchungsamt zu Freiburg; Titer 1 : 5000.
3. Paratyphus-B-Serum, das die Laboratoriums-Paratyphus-B-Stämme unbeeinflußt ließ, dagegen den eigenen Stamm agglutinierte; Titer 1 : 2000.
4. Paratyphus-B-Serum aus dem Untersuchungsamt Freiburg; Titer 1 : 2000.
5. Serum vom Stamm Voldagsen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt; Titer 1 : 10000.
6. Kaninchen-Antiserum von dem isolierten Stamm 22B.

Die Agglutination wurde im Blockschälchen angestellt, die dann 2—3 Stunden im Brutschrank von 37° verweilten. Die Besichtigung geschah makroskopisch und mit schwacher Vergrößerung. Wie aus der beigefügten Tabelle (S. 25) ersichtlich ist, wurden die gefundenen Stämme von sämtlichen Paratyphus-B-Seris zum großen Teil überhaupt nicht, einzelne nur in ganz geringen Grenzen agglutiniert. Etwas anders fielen die Resultate mit dem Stamme Voldagsen aus. Bei diesem Stamme Voldagsen handelt es sich um einen Bazillus, der sich kulturell wie Typhusbazillen verhält, aber Bakterien der Paratyphus-B-Gruppe zur Agglutination bringt. Nach Angabe des Kaiserl. Gesundheitsamtes war die Titergrenze dieses Serums 1 : 10000. Stamm 35 und 14 zeigten noch bei einer Verdünnung von 1 : 200 deutliche

Agglutination. Stamm 88 zeigte sogar noch deutliche Agglutination bei einer Verdünnung von 1 : 3200, bei der nachfolgenden Verdünnung 1 : 6400 nur noch schwach. Sämtliche 3 Stämme waren beweglich und Stamm 88 zeigte sich auch das eine Mal bei der Indolprüfung negativ. Doch berechtigt dieser Befund nicht zu besonderen Schlüssen, da sich auch Stamm 22 B das eine Mal bei der In-

Agglutinationstabelle.

No.	Parat.-Serum Titer 1 : 4000	Serum vom Untersuchungsamt 5000	Serum vom Untersuchungsamt Titer ca. 2000	Serum atypisch, vom Untersuchungsamt	Voldagenserum	Stamm 22 B-Serum
18 A	—	—	—	—	—	—
22 B	—	—	—	—	—	[20000]
35	40	—	—	—	200	5000
36	—	—	—	—	—	—
44	—	—	—	—	200	320
66	—	80	—	—	—	5000
64	—	—	—	—	—	—
69	—	—	—	—	—	40
74	—	—	—	—	—	160
78 A	—	—	—	—	—	—
78 B	—	—	—	—	—	—
86	—	—	—	—	3200 (6400)	80
88	—	—	—	—	—	—
58 A	—	—	—	—	—	—

dolbildung als negativ erwiesen hatte, jedoch vom Voldagsen-Serum bei 1 : 100 in keiner Weise beeinflußt wurde. Das mit dem Stamm 22 B hergestellte Serum hatte den Titer 1 : 20000. Von diesem Serum wurden 2 Stämme bis zur Grenze 5000 agglutiniert. Bei Stamm 22 B handelte es sich um einen unbeweglichen Stamm, während von den beiden bis zu gleichem Werte agglutinierten Stämmen der eine unbeweglich war (Stamm 66), der

andere dagegen beweglich (Stamm 35). Auch in diesem Falle läßt sich also auf eine Gesetzmäßigkeit kein Schluß ziehen. Wie aus der Tabelle (S. 25) ersichtlich ist, wurden vom Serum 22B andere Stämme nur in geringem Grade beeinflußt. Fernerhin wurden mit Serum 22B geprüft: der Paratyphus-B-Stamm des hygienischen Instituts Freiburg, der Stamm Voldagsen und die 5 Suipestiferstämme aus Straßburg. Bei allen diesen war das Resultat vollkommen negativ.

Zusammenfassung.

Von den von mir isolierten Stämmen waren 6 beweglich und 9 unbeweglich. In ihrem kulturellen Verhalten stimmten sie im großen und ganzen mit echten Paratyphus-B-Bazillen überein. Von dem typischen Verhalten abweichend war ein Stamm, der Traubenzucker unvergoren ließ und Neutralrot nicht reduzierte. Ferner brachten 2 Stämme Milch nicht zur Aufhellung und endlich war bei allen deutliche Indolbildung vorhanden. Bei der Agglutination verhielten sich sämtliche Stämme gegenüber verschiedenen Paratyphus-B-Seris negativ. Zwei Stämme waren agglutinatorisch dem Voldagsen-Stamm sehr nahestehend. Eine Verwandtschaft der einzelnen Stämme unter sich konnte nur in 2 Fällen nachgewiesen werden.

Resultat.

Auf Grund der Indolbildung sowie des agglutinatorischen Verhaltens sind die von mir aus dem normalen Schweinedarm isolierten Bakterien eher den Paracoli als den echten Paratyphus-B-Bazillen zuzurechnen.

III.

Zu der dritten Hauptgruppe gehören diejenigen Bakterienstämme, die in der Mitte zwischen Coli- und der Enteritidisgruppe stehen. Bei ihnen handelt es sich ebenfalls um gramnegative Kurzstäbchen mit abgerundeten Enden. Außer Stamm 58B, 60A und B, sowie 93A und B waren sämtlich beweglich, zum großen Teil sogar lebhaft. Die Art der Bewegung war auch bei ihnen teils pendelnd, teils sich überschlagend, teils durch das Gesichtsfeld schießend. Das Wachstum in Bouillon, in Gelatinestich und auf Schrägagar bot gegenüber den Bakterien der zweiten Gruppe nichts Besonderes. Nur die Stämme 22, 25, sowie 60A und B wuchsen auf Schrägagar nicht als zusammenhängender Belag, sondern als rundliche, voneinander getrennte Häufchen. Im übrigen boten auch diese 4 Stämme keine weiteren charakteristischen Wachstumsunterschiede.

Lakmusmolke röteten auch sie wie die zweite Gruppe schon nach 8—10stündigem Verweilen im Brutschrank bei 37°. Doch trat hier innerhalb der nächsten 2—4 Tage kein Farbenumschlag in Blau ein, sondern die Rotfärbung blieb während der ganzen Dauer der Beobachtung bestehen. Häutchenbildung wurde in keinem Falle beobachtet.

Lakmus-Nutrose-Milchzucker vermochten die meisten innerhalb der nächsten 2 Tage zu röten. In der gleichen Zeit reagierte bei den betreffenden Kulturen auch die Milch auf Lakmuspapier sauer, ohne daß Gerinnung eintrat. Eine Ausnahme von diesem Verhalten bildete

1. Stamm 4A: bei diesem wurde erst nach 12 Tagen Lakmus-Nutrose-Milchzucker rotviolett gefärbt

und nach der gleichen Zeit trat auch saure Reaktion der Milch auf.

2. Bei Stamm 93A und B trat Rotfärbung und Milchsäuerung erst nach 3 Wochen auf.
3. Stamm 48A und B, 57A und B: bei diesem trat schon nach 2 Tagen außer der Rotfärbung auch Trübung von Lakmus-Nutrose-Milchzucker auf. Trotzdem diese Stämme wochenlang, nicht wie die übrigen nur 17 Tage, beobachtet wurden, konnte in keinem Falle Gerinnung konstatiert werden. Milch reagierte ebenfalls schon am zweiten Tage sauer, ohne daß in der Folgezeit Gerinnung eintrat.
4. Stamm 20, 25, 60A und B: bei diesen trat selbst nach Wochen keine Veränderung der Lakmus-Nutrose-Michzuckerlösung ein und auch die Reaktion der Milch blieb alkalisch. Bei diesen 4 Stämmen ist insofern eine Gesetzmäßigkeit zu erkennen, als sie sich auch bei ihrem Wachstum auf Schrägagar atypisch verhielten.
5. Stamm 58B: dieser vergor Traubenzucker nicht, machte jedoch nach ca. 8 Tagen Neutralrot fluoreszierend.

Aufhellung der Milch wie bei den Bakterien der zweiten Gruppe wurde bei keinem von sämtlichen Stämmen beobachtet.

Bei Prüfung auf Indol waren sämtliche Stämme positiv, außer den vier, die sich schon auf Schrägagar sowie auf Lakmus-Nutrose-Milchzucker und Milch atypisch verhalten hatten. Agglutinationsversuche wurden mit den Stämmen dieser Gruppe nicht vorgenommen.

Gruppe III: Stämme, die in der Mitte zwischen Coli- und Paratyphus-B-Gruppe stehen.

No.	Lakmus-Molke	Lakmus-Nutrose-Milchzucker	Neutralrot Traubenzucker	Gramm	Beweglich	Gelatine	Milch	Bouillon	Indol
1 A	rot	rot	Gas u. Fluoreszenz	—	+	—	nicht geronnen, sauer	gleichm. trüb	+
1 B	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
4 A	„	violett (12 tg)	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
4 B	„	rot	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
8 A	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
8 B	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
18 B	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
20	„	blau	„ „	—	+	—	nicht geronnen, alkalisch	„ „	—
25	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	—
31	„	rot	„ „	—	+	—	nicht geronnen, sauer	„ „	+
33	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
34	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
41 A	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
41 B	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
48 A	„	rot u. trüb	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
48 B	„	„ „	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
57 A	„	„ „	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
57 B	„	„ „	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
58 B	„	rot	kein Gas, Fluoreszenz	—	—	—	„ „ „	„ „	+
60 A	„	blau	Gas u. Fluoreszenz	—	—	—	nicht geronnen, alkalisch	„ „	—
60 B	„	„	„ „	—	—	—	„ „ „	„ „	—
75	„	rot	„ „	—	+	—	nicht geronnen, sauer	„ „	+
93 A	„	„	„ „	—	—	—	„ „ „	„ „	+
93 B	„	„	„ „	—	—	—	„ „ „	„ „	+
94 A	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
94 B	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
97 A	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
97 B	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
98 A	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+
98 B	„	„	„ „	—	+	—	„ „ „	„ „	+

Zusammenfassung und Resultat.

Diese Bakterienstämme stimmen insofern mit denen der zweiten Gruppe überein, als sie Gelatine nicht verflüssigten, sich nicht nach Gram färbten, in Neutralrot-Traubenzucker Gas und Fluoreszenz bildeten und Milch nicht gerinnen machten. Ihre Eigenschaft, Lakmusmolke und Lakmus-Nutrose-Milchzucker zu röten, Milch sauer reagieren zu lassen und Indol zu bilden, deutet auf eine Verwandtschaft zu den Colibazillen.

IV.

In die vierte Gruppe gehören drei Stämme, die sich allgemein wie Alkaligenes verhielten. Diese drei Stämme waren gramnegativ. Sie hatten im gefärbten Präparat nicht die kurze plumpe Gestalt wie die früheren Stämme, sondern waren schlanker, eher von der Gestalt der Tuberkelbazillen. Was die Beweglichkeit anbetrifft, so war sie bei allen dreien gleich gut und von der Art, daß sie sich meist in mäßigem Tempo durch das Gesichtsfeld schlängelten. Das Wachstum war auch bei ihnen bei 37° besser als bei Zimmertemperatur, Bouillon wurde von ihnen nicht so stark getrübt wie von den übrigen. Innerhalb 1–2 Tagen bildete sich ein Häutchen, das sich in der folgenden Zeit zu Boden senkte. Auf Schrägagar bildeten sie einen zusammenhängenden, dünnen, grauweißen, schleimigen Belag.

Im Gelatinestich war ebenfalls das Wachstum ein geringeres, indem sich ein dünnerer, grauweißer Faden ausbildete, und auch an der Einstichstelle war die Ausbreitung nicht so intensiv.

Lakmusmolke war 24 Stunden zunächst unverändert. Nach zwei Tagen aber war bereits eine deutliche Blaufärbung zu sehen, die immer intensiver wurde.

Auf Lakmus-Nutrose-Milchzucker wurde die ursprüngliche blaue Farbe nicht verändert.

Milch reagierte nach einigen Tagen auf Lakmuspapier sehr stark alkalisch und nach 12 Tagen trat Gelbfärbung und Aufhellung ein.

Neutralrot-Traubenzucker war noch nach fünf Tagen unverändert; es trat weder Gasbildung noch Reduktion des Neutralrots innerhalb dieser Beobachtungszeit ein.

Indolbildung wurde nach drei Wochen bei keinem der drei Stämme beobachtet.

Agglutinatorische Untersuchungen wurden auch hier nicht vorgenommen. Zur Kontrolle wurde der mir zur Verfügung stehende Alkaligenes-Stamm aus dem Hygienischen Institut zu Freiburg gleichzeitig auf die verschiedenen Nährböden übertragen. Dabei fand sich vollkommene Übereinstimmung mit den von mir isolierten Stämmen in Betreff der Veränderung der Nährböden und auch in Betreff der Zeit der Einwirkung.

Zusammenfassung.

Auf Grund der vollkommenen Übereinstimmung auf Lakmusmolke, Milch, Lakmus-Nutrose-Milchzucker, Neutralrot-Traubenzucker sowie hinsichtlich der Indolbildung mit einem echten Alkaligenes-Stamm habe ich diese drei Stämme den Alkaligenes zugezählt.

Gruppe IV:
Stämme, die sich wie Baz. alkaligenes verhalten.

No.	Lakmus-Molke	Lakmus-Nutrose-Michzucker	Neutralrot Traubenzucker	Gramm	Beweglich	Gelatine	Milch	Bouillon	Indol
32	blau	blau	unverändert	-	+	—	stark alkalisch Aufhellung	schwach trüb, Häutchen	—
37	„	„	„	—	+	—	„ „ „	„ „ „	—
73	„	„	„	—	+	—	„ „ „	„ „ „	—

Allgemeine Zusammenfassung und Resultat.

Eine Anzahl der von mir aus dem normalen Schweinedarm gezüchteten Bakterienstämme weisen in kultureller Hinsicht ein gleiches Verhalten auf wie echte Paratyphus-B-Bazillen. Auch unter sich sind sie nur zum geringen Teil als verwandt anzusehen. Um sie agglutinatorisch von den echten Paratyphus-B-Bazillen zu trennen, rechnet man sie wohl am besten zu den Paracolibazillen.

Die in der dritten Hauptgruppe aufgezählten Bakterien stellen Übergänge von der Paracoli- zu den Colibazillen dar.

Endlich wurden auch drei typische Vertreter der Faecalis-Alkaligenesgruppe gefunden.

In den von mir untersuchten 100 Fällen des normalen Schweinedarmes konnte also nicht ein einziges Mal ein Bazillus gefunden werden, der als typischer Vertreter der Hogcoleragruppe gelten könnte.

Zum Schlusse möchte ich noch Herrn Geheimrat Prof. Schottelius für die Überlassung des Themas, Herrn Prof. Hahn für die liebenswürdige Übernahme desselben und Herrn Regierungsrat Prof. Küster, Herrn Geheimrat Prof. Uhlenhuth und dem Kais. Gesundheitsamt für die freundliche Überlassung von Kulturen resp. Seris bestens danken.

Literaturverzeichnis.

1. Abraham: Münch. Med. Wochenschr. 1906 No. 80 S. 2466.
2. Andrejew: Untersuchungen über die bakterielle Flora des Hammeldarmes auf das Vorkommen von Bakterien der Hogcoleragruppe. Arb. a. d. Kais. Ges.-Amt Bd. 33 S. 363.
3. Aumann: Über Befunde von Bakt. der Paratyphusgruppe mit bes. Berücksichtigung der Ubiquitätsfrage. Centr. f. Bakt. Orig.-Bd. 57 S. 310.
4. Binzel: Beitrag zur Klinik u. Bakteriologie des Paratyphus. Münch. Med. Wochenschr. 1908 S. 1725.
5. Bjellaeff: Über einige biochemische Eigenschaften der Colibazillengruppe. Zentr. f. Bakt.-Ref. Bd. 33, 1903, S. 513.
6. Brummund: Über eine Fleischvergiftungsepidemie. Zeitschr. f. Med. Beamte 1909 No. 10.
7. Bushnell: Abscess of bone caused by an intermediate Bazillus allied to paratyphosus: Bulletin of the Solms Hopkins Hospital. February 1908.
8. Conradi: Eiskonservieruug und Fleischvergiftung. Münch. Med. Wochenschr. 1909 S. 909.
9. Drewes: Zur Ätiologie des Paratyphus-B. Zeitschr. f. Med. Beamte zit. n. Centr. f. Bakt.-Ref. Bd. 43, 1909, S. 183.
10. Dieudonné: Ätiologie der Fleischvergiftungen. Münch. Med. Wochenschr. 1908 S. 939.
11. Dorset: Bolton and Mc. Bryde: The etiology of Hogcholera. Zit. n. Uhlenhuth, Xylander, Hübner, Bohtz (54).
12. Eckersdorff: Arb. a. d. Inst. f. experiment. Therapie zu Frankfurt a. M. Heft 4, 1908.
13. Eckert: Inaug.-Diss. Gießen 1909. Zit. n. Huber (24).
14. Edenhuizen: Inaug.-Diss. Göttingen 1907. Zit. n. Centr. f. Bakt.-Ref. Bd. 43, 1909, S. 188.

15. Fischer: Zur Ätiologie der sog. Fleischvergiftungen. Zeitschr. f. Hygiene Bd. 39, 1902.

16. Fromme: Über eine Fleischvergiftung durch Paratyphus-B, Centr. f. Bakt. Orig.-Bd. 43 S. 775.

17. Gaethgens: Über das Vorkommen von Paratyphusbazillen (Typus B) im Wasser. Arb. a. d. Kais. Ges.-Amt. Bd. 30 1909, S. 160.

18. Gardenghi: Ricerche, Bakteriologische sul Hogcholera spezialmente in rapporto, all' avellessamento da carne. Zit. n. Uhlenhuth etc. (56).

19. Grabert: Zur Herkunft des Bact. suipestifer. Zit. n. Uhlenhuth (54).

20. Heinik: Beitrag zur Kenntnis der Bakterienflora des Schweinedarmes. Zit. n. Uhlenhuth (54).

21. Heller: Bakterielle Befunde bei einer Fleischvergiftungsepidemie. Centr. f. Bakt. Orig.-Bd. 43 S. 146.

22. Horn und Huber: Ein Beitrag zur Bakterienflora des Darmes gesunder erwachsener Rinder mit besonderer Berücksichtigung der paratyphus-B-ähnlichen Bakterien. Centr. für Bakt. Orig.-Bd. 61, 1912, S. 452.

23. Hottinger: Bact. suipestifer; Spezifitätsfrage; mikrobiolog. Versuche. Centr. f. Bakt.-Ref. Bd. 48 S. 118, 47.

24. Huber: Beiträge zur normalen Bakteriologie des normalen Pferdedarmes mit bes. Berücksichtigung der Bakt. der Coli-Typhusgruppe. Inaug.-Diss. Leipzig 1910. Zit. n. Centr. f. Bakt.-Abt. I. Orig.-Bd. 56 S. 1.

25. Jakobitz und Kayser: Über bakterielle Nahrungsmittelvergiftung. Centr. f. Bakt. Orig.-Bd. 53, 1910, S. 377.

26. Joest: Schweineseuche u. Schweinepest. Zit. n. Uhlenhuth (54).

27. Klimenko: Bazillus paratyphosus B e cane. Centr. f. Bakt. Orig.-Bd. 50, 1909, S. 129.

28. König: Zur Frage der Fleischvergiftungen durch den Bact. Parat. B. Centr. f. Bakt. Orig.-Bd. 50, 1909, S. 129.

29. Kolle und Wassermann: Handbuch der path. Mikroorganismen. 1. Ergänzungsband.

30. Komma: Über den Nachweis der Paratyphusbakterien in Wurstwaren uud seine Verwendbarkeit für die Nahrungsmittelkontrolle. Centr. f. Bakt., Abt. I. Orig.-Bd. 55, 1900, S. 1.

31. Küster und Geisse: Kompendium der Bakteriologie.

32. Kutscher: Eine Vergiftungsepidemie in Berlin infolge Infektion mit dem Bakt. paratyphi B. Zeitschr. f. Hygien. Bd. 55, 1906, S. 331.

33. Bugge: Die bakteriologische Untersuchung von Fleisch notgeschlachteter Tiere. Zit. n. Uhlenhuth (54).

34. Liebmann: Un the bacteriologic study of a case of paracolon infection etc. Zit. n. Huber (24).

35. Marx: Über eine Paratyphus-B-Epidemie beim Inf.-Regt. No. 166. Centr. für Bakt. Orig.-Bd. 48, 1908, S. 29.

36. Mayer: Über Typhus, Paratyphus und deren Bekämpfung. Centr. f. Bakt. Orig.-Bd. 53, 1910, S. 257.

37. Morgan: The British med. Journal 1905. Zit. n. Uhlenhuth etc. (55).

38. Mühlens, Dahm und Fürst: Untersuchungen über Bakt. der Enteritisgruppe, insbesondere über die sog. Fleischvergiftungserreger u. die sog. Rattenschädlinge. Centr. f. Bakt. Abt. I. Orig.-Bd. 48, 1909, S. 1.

39. Preiss: Med. Studien über Schweinepest und Schweineseptikämie. Zit. n. Uhlenhuth etc. (54).

40. Poppe: Beiträge zur vergleichenden Biologie des Bat. suipestifer und des Pac. Paratyphus-B. Zit. n. Huber (24).

41. Rimpau: Beitrag zur Frage der Verbreitung der Bazillen der Paratyphusgruppe. Arb. a. d. Kais. Ges.-Amt. Bd. 30 S. 330.

42. Rommler: Über Befunde von Paratyphus-B-Bazillen in Fleischwaren. Centr. f. Bakt. Bd. 50, 1909, S. 501.

43. Derselbe: Paratyphusbazillen im Transporteis der Seefische. D. Med. Wochenschrift 1909 S. 886.

44. Scheller: Zit. n. Uhlenhuth etc. (55).

45. Schmidt: Zur Frage der Ubiquität der Paratyphus-B-Bazillen. Münch. Med. Wochenschr. 1911 No. 11.

46. Schmitt: Der Bact. paratyphorus B als Krankheitserreger bei Kälbern. Zit. n. Huber (24).

47. van der Slooten: Bakt. Wurstuntersuchung. Inaug.-Diss. Bern. Zit. n. Centr. f. Bakt. Abt. I. Ref. Bd. 43 S. 193.

48. Smith: Zit. n. Uhlenhuth etc. (55).

49. Tiberti: Bakt. Untersuchungen über eine Fleischvergiftungsepidemie. Zeitschr. f. Hygiene Bd. 60, 1908, S. 41.

50. Tietze und Weichel: Untersuchungen über die Kälberruhr. Arb. a. d. Kais. Ges.-Amt Bd. 33 S. 516.

51. Trautmann: Der Bazillus der Düsseldorfer Fleischvergiftung. Zeitschr. f. Hygiene Bd. 45, 1903, S. 139.
52. Ulrich: Über den Bakteriengehalt des Fischfleisches. Zeitschr. f. Hygiene Bd. 53, 1906, S. 176.
53. Uhlenhuth, Xylander, Häbner, Bohtz: Untersuchungen über das Wesen und die Bekämpfung der Schweinepest. Arb. a. d. Kais. Ges.-Amt Bd. 27 S. 425.
54. Dieselben: Weitere Untersuchungen über das Wesen und die Bekämpfung der Schweinepest mit bes. Berücksichtigung der Bakteriologie der Hogcoleragruppe sowie ihres Vorkommens in der Außenwelt. Arb. a. d. Kais. Ges.-Amt Bd. 30 S. 278.
55. Velzen: Das Vorkommen pathogener Mikroorganismen bei gesunden Schweinen. Zit. n. Uhlenhuth etc. (55).
56. Zwick und Weichel: Zur Frage des Vorkommens von sog. Fleischvergiftungserregern in Pökelfleischwaren. Arb. a. d. Kais. Ges.-Amt Bd. 33, 1910.
57. Zeller: Untersuchungen über 40 aus kranken Kälbern gezüchtete Stämme der Paratyphusgruppe. Zit. n. Huber (24).

Lebenslauf.

Ich, Fritz Herbolsheimer, bin geboren am 31. März 1886 zu Ipsheim als Sohn des J. L. Herbolsheimer und dessen Ehefrau Margareta, geborene Raab. Ich besuchte $4^1/_2$ Jahre die Volksschule, dann die Progymnasien zu Windsheim und Neustadt a/Aisch, endlich das humanistische Gymnasium zu Fürth i/B., wo ich Juli 1906 das Reifezeugnis erhielt. Ich bezog dann die Universitäten Straßburg, Freiburg, Würzburg und Erlangen, wo ich das Physikum ablegte. Die drei letzten klinischen Semester verbrachte ich wieder in Freiburg und bestand daselbst Dezember 1911 das Staatsexamen, arbeitete dann ein halbes Jahr im Hygienischen Institut und vier Monate in der Medizinischen Klinik zu Freiburg. Gegenwärtig befinde ich mich in der medizinischen Abteilung des Augusta-Krankenhauses zu Bochum als Medizinalpraktikant.

Ab 9. Januar 1913 nach erlangter Approbation Assistenzarzt im Augusta-Krankenhaus zu Bochum. Gestorben am 10. Januar 1913 in Bochum.